



Patent

Customer No. 31561
Application No.: 10/710,843
Docket No. 13063-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Lin et al.
Application No. : 10/710,843
Filed : Aug 06, 2004
For : SEMICONDUCTOR LASER DEVICE STRUCTURE AND
METHOD OF MANUFACTURING THE SAME
Examiner : N/A
Art Unit : 2812

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS

Arlington, VA 22202

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 93109437,
filed on: 2004/4/6.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Dec 1, 2004

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:

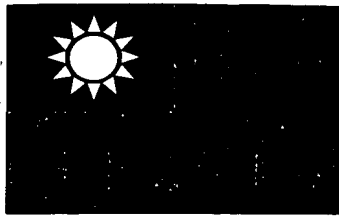
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,

Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-2369 2800

Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234

E-MAIL: BELINDA@JCIPGroup.com.tw; USA@JCIPGroup.com.tw



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請 日：西元 2004 年 04 月 06 日
Application Date

申請 案 號：093109437
Application No.

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

申請 人：國立中央大學
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2004 年 9 月
Issue Date

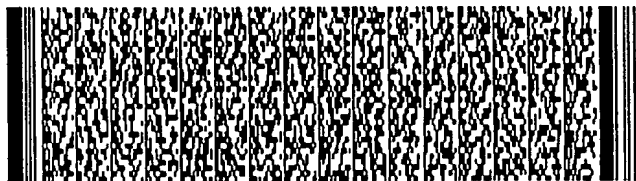
發文字號：09320824250
Serial No.

申請日期：2004.4.6	IPC分類
申請案號：93109437	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	半導體雷射元件之結構及其製造方法
	英文	SEMICONDUCTOR LASER DEVICE STRUCTURE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 林宏誠 2. 蔡振瀛 3. 陳冠廷
	姓名 (英文)	1. LIN, HUNG-CHENG 2. CHYI, JEN-INN 3. CHEN, GUAN-TING
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 桃園縣中壢市五權里中大路300號 2. 桃園縣中壢市五權里中大路300號 3. 桃園縣中壢市五權里中大路300號
	住居所 (英文)	1. NO. 300, JUNGDA RD., JUNGLI CITY, TAOYUAN, TAIWAN 320, R.O.C. 2. NO. 300, JUNGDA RD., JUNGLI CITY, TAOYUAN, TAIWAN 320, R.O.C. 3. NO. 300, JUNGDA RD., JUNGLI CITY, TAOYUAN, TAIWAN 320, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 國立中央大學
	名稱或 姓名 (英文)	1. NATIONAL CENTRAL UNIVERSITY
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 桃園縣中壢市五權里中大路300號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. NO. 300, JUNGDA RD., JUNGLI CITY, TAOYUAN, TAIWAN 320, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 劉全生
	代表人 (英文)	1. LIU, CHUAN SHENG



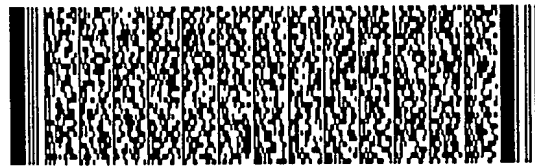
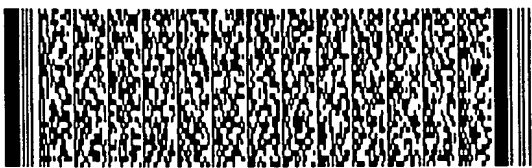
130631wfp.tif

四、中文發明摘要 (發明名稱：半導體雷射元件之結構及其製造方法)

一種半導體雷射元件的製造方法，此方法提供一磊晶層結構，於磊晶層結構上形成第一罩幕層，以定義出脊狀結構的凸出區域。接著，於磊晶層結構上形成共形的第二罩幕層覆蓋第一罩幕層。再於第二罩幕層上形成第三罩幕層，以暴露出部分的第二罩幕層。之後，移除暴露出的第二罩幕層，並以第一與第三罩幕層作為蝕刻罩幕，移除部分磊晶層結構，以形成脊狀結構，再移除第三罩幕層與剩餘第二罩幕層。接著，於磊晶層結構上形成絕緣層。再移除第一罩幕層，以暴露出凸出區域的頂面。接著，於磊晶層結構上形成導體層與暴露出的凸出區域頂面相接觸。

五、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR LASER DEVICE STRUCTURE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME)

A method of manufacturing a semiconductor laser device includes providing an epitaxial structure, and a first mask layer is formed on the epitaxial structure to definite a outstanding area of a ridge structure. Then, a second mask layer is formed to cover the first mask layer, and then a third mask layer is formed to expose a portion of the second mask layer. Then, the exposed second



四、中文發明摘要 (發明名稱：半導體雷射元件之結構及其製造方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR LASER DEVICE STRUCTURE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME)

mask layer is removed. A portion of the epitaxial structure is removed by using the first mask layer and the third mask layer as etch mask. The third mask layer and the remainder second mask layer are removed to form the ridge structure, and then an isolation layer is formed on the epitaxial structure. The first mask layer is removed to expose top surface of the outstanding area, and



四、中文發明摘要 (發明名稱：半導體雷射元件之結構及其製造方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR LASER DEVICE STRUCTURE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME)

then a conductive layer is formed on the epitaxial structure and makes contact to the top surface of the outstanding area.



六、指定代表圖

(一) 本案指定代表圖為：圖5

(二) 本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 500：基底
- 502：第一歐姆接觸層
- 504：第一披覆層
- 505：第一波導層
- 506：發光主動層
- 507：第二波導層
- 508：第二披覆層
- 510：第二歐姆接觸層
- 512：絕緣層
- 514：通道
- 516：凸出部
- 518：背脊結構
- 520：導體層
- 522：磊晶結構



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

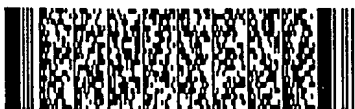
寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種雷射半導體元件的製造方法，且特別的是有關於一種可於定義P型金屬的位置時，避免對準失誤發生的半導體雷射元件之結構及其製造方法。

【先前技術】

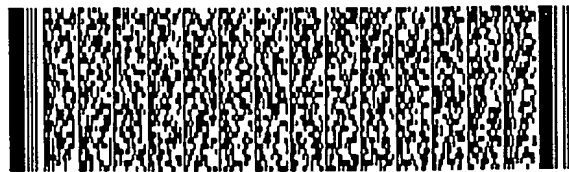
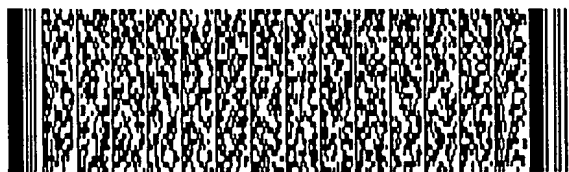
傳統方式製作2~5 μm 脊狀波導雷射，由於脊狀波導雷射之凸出平台的頂面面積極小，因此很難準確定義P型金屬的位置，如下列圖1與圖2所示。

圖1為習知一種半導體雷射元件在定義P型金屬時的剖面示意圖。

請參考圖1，習知會先把磊晶結構(epitaxial structure)100製作成包括兩通道102與一凸出部104的脊狀結構106。然後，定義P型金屬108的位置。不過，因為凸出部104的頂面面積極小，所以很難準確定義P型金屬108的位置。

另外，圖2為習知另一種半導體雷射元件在定義P型金屬時的剖面示意圖。

請參考圖2，習知的這種方法同樣會先把磊晶結構200製作成包括兩通道202與一凸出部204的脊狀結構206。然後，先將絕緣層210形成於磊晶結構200上，再利用微影蝕刻製程將預定形成P型金屬的位置暴露出來。然而，在絕緣層210進行微影蝕刻製程時，同樣會因為對準誤差，而沒有準確暴露出凸出部204的頂面，使後續形成的P型金屬無法與凸出部204的頂面完全接觸。



五、發明說明 (2)

目前解決前述缺點的方法是將P型金屬的尺寸縮小，如下圖3。

圖3為習知另一種半導體雷射元件在定義P型金屬時的剖面示意圖。

請參考圖3，這種方法也是先將磊晶結構300製作成包括兩通道302與一凸出部304的脊狀結構306。然後，將絕緣層308形成於磊晶結構300上，再利用微影蝕刻製程將預定形成P型金屬的位置暴露出來。之後，將P型金屬310形成於暴露出的凸出部304上。雖然這種方法可大幅降低對準失誤的問題，但是，由於圖3所示的脊狀結構306的凸出部304並沒有完全被P型金屬310所覆蓋，因此其歐姆接觸電阻會較大，而且熱散溢也較差。

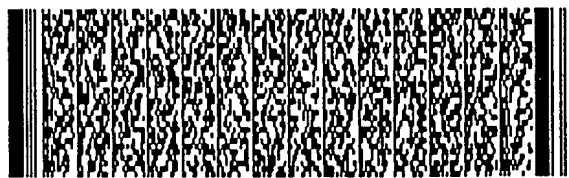
【發明內容】

本發明的目的是在提供一種半導體雷射元件的製造方法，可容忍較大的對準誤差，降低歐姆接觸電阻，增加熱散溢，進而增加半導體雷射元件之光性與電性。

本發明的再一目的是提供一種半導體雷射元件的製造方法，可同時製作P型電極與N型電極，並且簡化製程、提高良率。

本發明的又一目的是提供一種半導體雷射元件的結構，具有較低的歐姆接觸電阻。

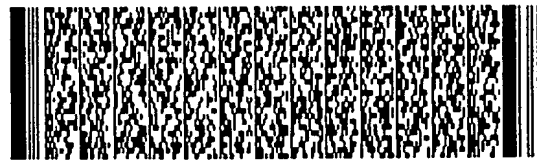
本發明提出一種半導體雷射元件的製造方法，此方法提供一磊晶層結構，於磊晶層結構上形成第一單幕層，以定義出脊狀結構的凸出區域。接著，於磊晶層結構上形成



五、發明說明 (3)

共形的第二罩幕層覆蓋第一罩幕層。之後，於第二罩幕層上形成第三罩幕層，以暴露出第一罩幕層上方的部分第二罩幕層。移除暴露出的第二罩幕層。然後，以第一罩幕層與第三罩幕層作為罩幕，移除部分磊晶層結構，以形成一脊狀結構。之後，移除第三罩幕層與剩餘的第二罩幕層。續後，於磊晶層結構上形成絕緣層。接著，移除第一罩幕層，以暴露出部分凸出區域的頂面。最後，於磊晶層結構上形成一導體層，其中導體層與暴露出的凸出區域的頂面相接觸。

本發明又提出一種半導體雷射元件的製造方法，此方法提供一磊晶層結構，其具有一N型電極區域與一P型電極區域。於磊晶層結構的P型電極區域與N型電極區域上形成第一罩幕層，以定義出P型電極區域的脊狀結構的凸出區域以及N型電極區域的N型歐姆接觸金屬區域。之後，於磊晶層結構上形成共形的第二罩幕層。於第二罩幕層上形成第三罩幕層，暴露出P型電極區域的第一罩幕層上之部分第二罩幕層。接著，移除暴露出的第二罩幕層，以P型電極區域的第一罩幕層與第三罩幕層作為罩幕，移除部分磊晶層結構，以於P型電極區域形成脊狀結構。之後，移除第三罩幕層與剩餘的第二罩幕層。然後，於磊晶層結構上形成一絕緣層，覆蓋P型電極區域的該脊狀結構與該N型電極區域之該接觸金屬區域。接著，移除第一罩幕層，以暴露出P型電極區域的脊背結構之凸出區域的頂面，以及暴露出N型電極區域之N型歐姆接觸金屬區域。然後，於暴露



五、發明說明 (4)

出的N型歐姆接觸金屬區域上形成第一導體層。之後，凸出區域的頂面上形成第二導體層，其中第二導體層與凸出區域的頂面完全接觸。

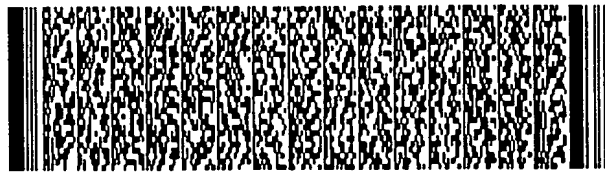
本發明又提出一種半導體雷射元件的結構，包括一基底、一第二披覆層位於基底上，以及有一第二歐姆接觸層位於第二披覆層上。而在第二披覆層與第二歐姆接觸層內形成有一脊狀結構，此脊狀結構包括有兩通道與一凸出部。其中，此兩通道貫穿第二歐姆接觸層及第二披覆層的部分厚度。而凸出部位於兩通道之間。此外，還有一絕緣層位於凸出部頂面以外的第二歐姆接觸層上，以及一導體層包覆脊狀結構並與凸出部頂面相接觸。另外，還有一第一歐姆接觸層、一第一披覆層、一第一波導層、一發光主動層與一第二波導層依序由基底層疊至第二披覆層。

由於本發明在脊狀結構的兩通道上有絕緣材料保護，故可以有較寬區域，提供導體層覆蓋。因此，可容忍較大的對準誤差，降低歐姆接觸電阻，增加熱散溢，進而增加半導體雷射元件之光性與電性。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

以下說明的半導體雷射元件的製造及結構，只有支持本發明及提供了解本發明所必要才加以描述。且實施例的製造流程沒有按照尺寸繪製，各種元件的尺寸大小可被任



五、發明說明 (5)

意變長或縮小。

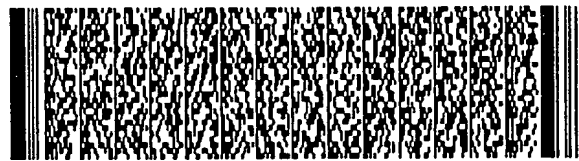
第一實施例：

圖4A至圖4F為繪示依照本發明之第一實施例之半導體雷射元件的製造流程剖面圖。

請參照圖4A，提供一磊晶層結構400，其具有一N型電極區域402與一P型電極區域404。之後，於磊晶層結構400的P型電極區域404與N型電極區域402上形成第一單幕層406，以定義出P型電極區域404的脊狀結構的一凸出區域405以及N型電極區域402的N型歐姆接觸金屬區域。之後，於磊晶層結構400上形成共形的第二單幕層408，覆蓋第一單幕層406。其中N型電極區域402例如為N型歐姆接觸層。P型電極區域404例如為P型歐姆接觸層。第二單幕層408之材質包括矽氧化物或其它適當材質。其中第一單幕層406之材質包括鎳。

接著，請參照圖4B，於第二單幕層408上形成第三單幕層410，暴露出P型電極區域404的第一單幕層406上之部分第二單幕層408。

然後，請參照圖4C，移除暴露出的第二單幕層408。以P型電極區域404的第一單幕層406與第三單幕層410作為單幕，移除部分磊晶層結構400，以於P型電極區域404形成一脊狀結構416。其中此脊狀結構416包括兩通道414與一凸出部412。其中凸出部412為1微米至10微米。蝕刻部分磊晶層結構400的方法包括活性離子蝕刻，其蝕刻氣體包括Ar/CH₄/Cl₂/He。



五、發明說明 (6)

之後，請參照圖4D，移除第三罩幕層410與剩餘的第二罩幕層408a。然後，於磊晶層結構400上形成一絕緣層418，覆蓋P型電極區域404的脊狀結構416之凸出部412的頂面與N型電極區域之N型歐姆接觸金屬區域403。其中絕緣層418之材質包括矽氧化物。

接著，請參照圖4E，移除第一罩幕層406，以暴露出P型電極區域404部分凸出部412的頂面，以及暴露出N型電極區域402之N型歐姆接觸金屬區域403。其中移除第一罩幕層406的方法包括利用煮沸的王水（ $\text{HNO}_3 : \text{HCl} = 1 : 3$ ， 105°C ）。

之後，請參照圖4F，於暴露出的N型歐姆接觸金屬區域403上形成一第一導體層422於凸出部412的頂面上形成一第二導體層424，其中第二導體層424與凸出部412的頂面完全接觸。其中第一導體422之材質包括N型鈦/鋁/鈦/金。第二導體424之材質包括P型鎳/金。後續步驟可於磊晶層結構上形成一金屬層，覆蓋第一導體層422與第二導體層424作為電極之用。

第二實施例：

圖5係繪示依照本發明之第二實施例之半導體雷射元件的剖面圖。

請參照圖5，本實施例之結構包括一基底500，依序在此基底500上具有第一歐姆接觸層502、第一披覆層504、第一波導層505、發光主動層506、第二波導層507、第二披覆層508與第二歐姆接觸層510。其中第一歐姆接觸層

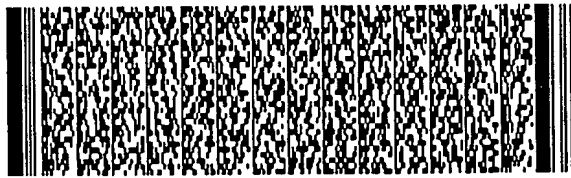
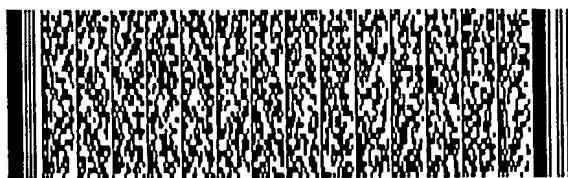


五、發明說明 (7)

502、第一披覆層504、第一波導層505、發光主動層506、第二波導層507、第二披覆層508與第二歐姆接觸層510組成一磊晶結構522。且在第二披覆層508與第二歐姆接觸層510內形成有一脊狀結構518，此脊狀結構518包括二通道514與一凸出部516。其中通道514貫穿第二歐姆接觸層510及第二披覆層508的部分厚度。一絕緣層512位於凸出部516的頂面以外的第二歐姆接觸層510上。一導體層520位於基底500上，此導體層520包覆脊狀結構518，並與凸出部516頂面相接觸。其中所描述的第一歐姆接觸層502與第一披覆層504為N型歐姆接觸層與N型披覆層。第二披覆層508與第二歐姆接觸層510為P型披覆層與P型歐姆接觸層。

由於本發明在脊狀結構區域兩通道處有絕緣材料保護，故可以有較寬區域，提供自行對準製造P型歐姆接觸金屬覆蓋。因此，可解決曝光誤差(miss alignment)，降低歐姆接觸電阻，增加熱散溢，進而增加半導體雷射元件之光性與電性。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

圖1為習知一種半導體雷射元件在定義P型金屬時的剖面示意圖。

圖2為習知另一種半導體雷射元件在定義P型金屬時的剖面示意圖。

圖3為習知另一種半導體雷射元件在定義P型金屬時的剖面示意圖。

圖4A至圖4F為繪示依照本發明之第一實施例之半導體雷射元件的製造流程剖面圖。

圖5係繪示依照本發明之第二實施例之半導體雷射元件的剖面圖。

【圖式標示說明】

100、200、300、400、522：磊晶結構

102、202、302、414、514：通道

405：凸出區域

104、204、304、412、516：凸出部

106、206、306、416、518：脊狀結構

108、310：P型金屬

210、308、418、512：絕緣層

402：N型電極區域

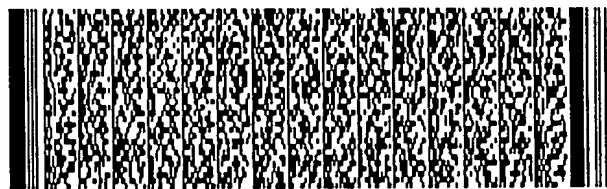
404：P型電極區域

403：N型歐姆接觸金屬區域

406、408、408a、410：單幕層

422、424：導體層

500：基底



圖式簡單說明

- 502 : 第一歐姆接觸層
- 504 : 第一披覆層
- 505 : 第一波導層
- 506 : 發光主動層
- 507 : 第二波導層
- 508 : 第二披覆層
- 510 : 第二歐姆接觸層



六、申請專利範圍

1. 一種半導體雷射元件的製造方法，包括：

提供一磊晶層結構；

於該磊晶層結構上形成一第一罩幕層，以定義出一脊狀結構的一凸出區域；

於該磊晶層結構上形成共形的一第二罩幕層，覆蓋該第一罩幕層；

於該第二罩幕層上形成一第三罩幕層，以暴露出該第一罩幕層上方的部分該第二罩幕層；

移除暴露出的該第二罩幕層；

以該第一罩幕層與該第三罩幕層作為罩幕，移除部分該磊晶層結構，以形成該脊狀結構；

移除該第三罩幕層與剩餘的該第二罩幕層；

於該磊晶層結構上形成一絕緣層；

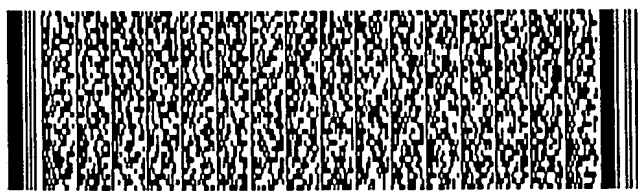
移除該第一罩幕層，以暴露出該凸出區域的頂面；以及

於該脊狀結構上形成一導體層，其中該導體層與暴露出的該凸出區域的頂面相接觸。

2. 如申請專利範圍第1項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中移除部分該磊晶層結構的方法包括一活性離子蝕刻。

3. 如申請專利範圍第2項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中該活性離子蝕刻採用的蝕刻氣體包括Ar/CH₄/Cl₂/He。

4. 如申請專利範圍第1項所述之半導體雷射元件的製



六、申請專利範圍

造方法，其中該絕緣層之材質係包括矽氧化物。

5. 如申請專利範圍第1項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中移除該第一單幕層的方法包括利用煮沸的王水移除。

6. 如申請專利範圍第1項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中該第一單幕層、該第二單幕層與該第三單幕層之材質係包括氮化矽、氧化矽、金屬、光阻之單層、多層結構及其所組合之族群之一。

7. 如申請專利範圍第1項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中該導體層之材質係包括P型鎳/金。

8. 一種半導體雷射元件的製造方法，包括：

提供一磊晶層結構，其具有一N型電極區域與一P型電極區域；

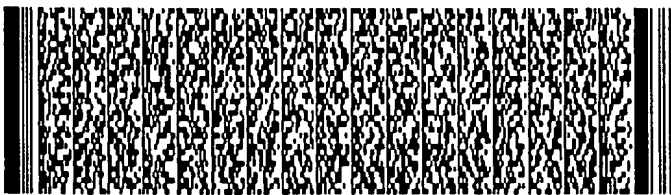
於該磊晶層結構上形成一第一單幕層，以定義出該P型電極區域的一脊狀結構的一凸出區域以及該N型電極區域的一N型歐姆接觸金屬區域；

於該磊晶層結構上形成共形的一第二單幕層，覆蓋該第一單幕層；

於該第二單幕層上形成一第三單幕層，暴露出該P型電極區域的該第一單幕層上方的部分該第二單幕層；

移除暴露出的該第二單幕層；

以該P型電極區域的該第一單幕層與該第三單幕層作為單幕，移除部分該磊晶層結構，以於該P型電極區域形成該脊狀結構；



六、申請專利範圍

移除該第三單幕層與剩餘的該第二單幕層；

於該磊晶層結構上形成一絕緣層，覆蓋該P型電極區域的該脊狀結構與該N型電極區域之該接觸金屬區域；

移除該第一單幕層，以暴露出該P型電極區域的該脊狀結構之該凸出區域的頂面，以及暴露出該N型電極區域之該N型歐姆接觸金屬區域；

於暴露出的該N型歐姆接觸金屬區域上形成一第一導體層；以及

於該凸出區域的頂面上形成一第二導體層，其中該第二導體層與該凸出區域的頂面完全接觸。

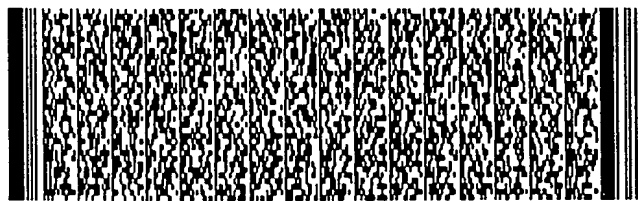
9. 如申請專利範圍第8項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中移除部分該磊晶層結構的方法包括一活性離子蝕刻。

10. 如申請專利範圍第8項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中該活性離子蝕刻採用的蝕刻氣體包括 $\text{Ar}/\text{CH}_4/\text{Cl}_2/\text{He}$ 。

11. 如申請專利範圍第8項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中該絕緣層之材質係包括矽氧化物。

12. 如申請專利範圍第8項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中移除該第一單幕層的方法包括利用煮沸的王水移除。

13. 如申請專利範圍第8項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中該第一單幕層、該第二單幕層與該第三單幕層之材質係包括氮化矽、氧化矽、金屬、光阻之單層、多



六、申請專利範圍

層結構及其所組合之族群之一。

14. 如申請專利範圍第8項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中於該凸出區域的頂面上形成該第二導體層之後，更包括於該磊晶層結構上形成一金屬層，覆蓋該第一導體層與該第二導體層。

15. 如申請專利範圍第8項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中該罩幕層之材質包括鎳。

16. 如申請專利範圍第8項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中該第一導體層之材質包括N型鈦/鋁/鈦/金。

17. 如申請專利範圍第8項所述之半導體雷射元件的製造方法，其中該第二導體層之材質包括P型鎳/金。

18. 一種半導體雷射元件結構，包括：

- 一基底；

- 一第二披覆層，位於該基底上；

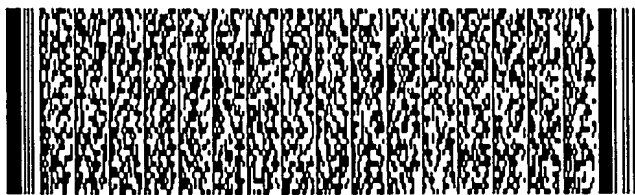
- 一第二歐姆接觸層，位於該第二披覆層上，其中在該第二披覆層與該第二歐姆接觸層內，形成有一脊狀結構，該脊狀結構包括：

 - 二通道，貫穿該第二歐姆接觸層及該第二披覆層的部分厚度；以及

 - 一凸出部，位於該些通道之間；

- 一絕緣層，位於該凸出部頂面以外的該第二歐姆接觸層上；

- 一導體層，包覆該脊狀結構，並與該凸出部頂面相接觸；



六、申請專利範圍

一 第一歐姆接觸層，位於在該基底與該第二披覆層之間；

一 第一披覆層，位於在該第一歐姆接觸層與該第二披覆層之間；

一 第一波導層，位於在該第一披覆層與該第二披覆層之間；

一 發光主動層，位於在該第一波導層與該第二披覆層之間；以及

一 第二波導層，位於在該發光主動層與該第二披覆層之間。

19. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該絕緣層之材質包括矽、氧化矽、苯環丁烯(BCB)、聚亞醯胺(Polyimide)之單層、多層結構及其所組合之族群之一。

20. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該凸出部之寬度為1微米至10微米。

21. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該凸出部之寬度為1微米至3微米。

22. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該導體層的寬度大於或等於該脊狀結構的該凸出部的寬度。

23. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該基底之材質包括藍寶石(sapphire)或氮化鎵(GaN)。



六、申請專利範圍

24. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該基底包括一Ⅲ-V族元素之多種組合化合物半導體。

25. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該Ⅲ-V族元素之多種組合化合物半導體中的Ⅲ族元素包括鋁、銦、鎵與硼。

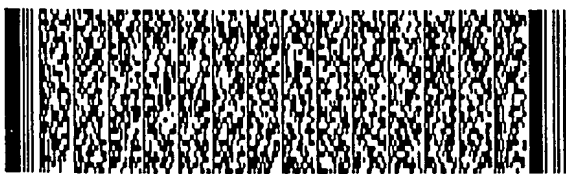
26. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該Ⅲ-V族元素之多種組合化合物半導體中的V族元素包括氮、磷、砷與銻。

27. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該發光主動層包括多重量子井(multiple quantum well, MQW)。

28. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該第二歐姆接觸層之材質包括P型氮化鎵。

29. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該第一歐姆接觸層之材質包括N型氮化鎵。

30. 如申請專利範圍第18項所述之半導體雷射元件結構，其中該導體層之材質包括P型金屬鎳/金。



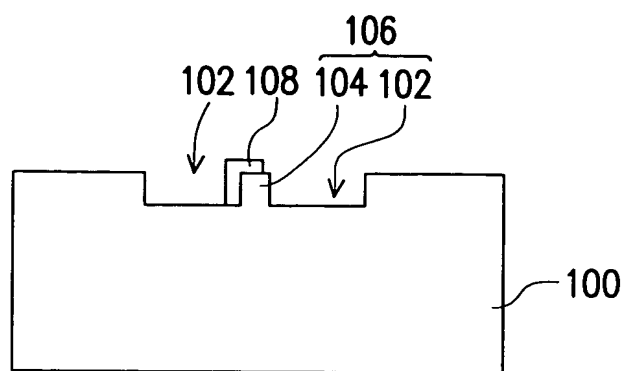


圖 1

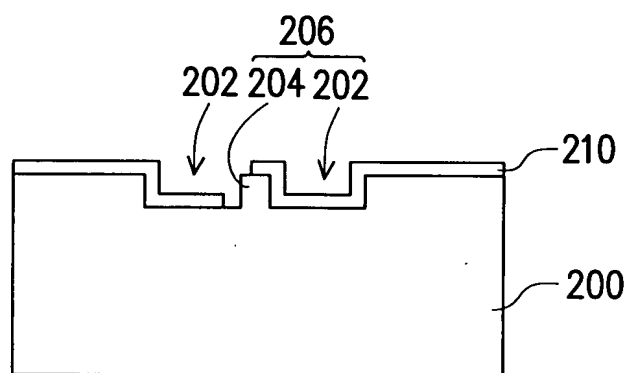


圖 2

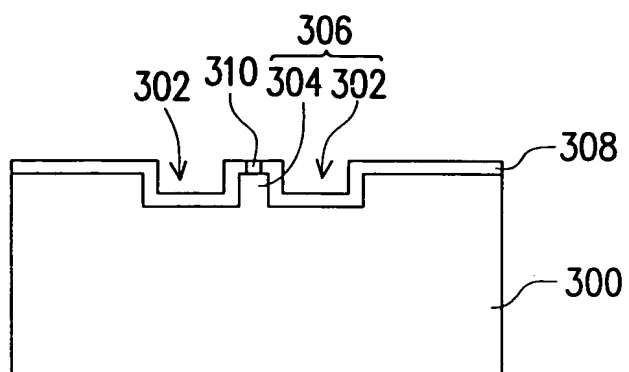


圖 3

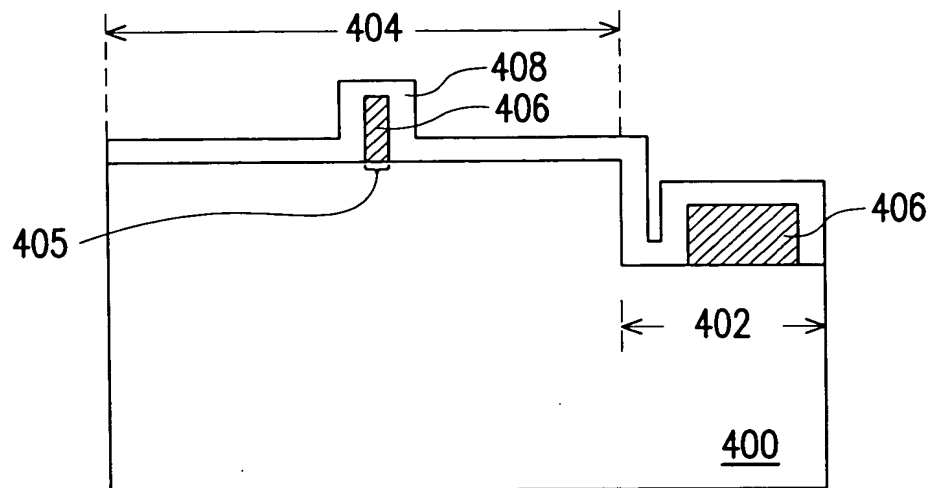


圖 4A

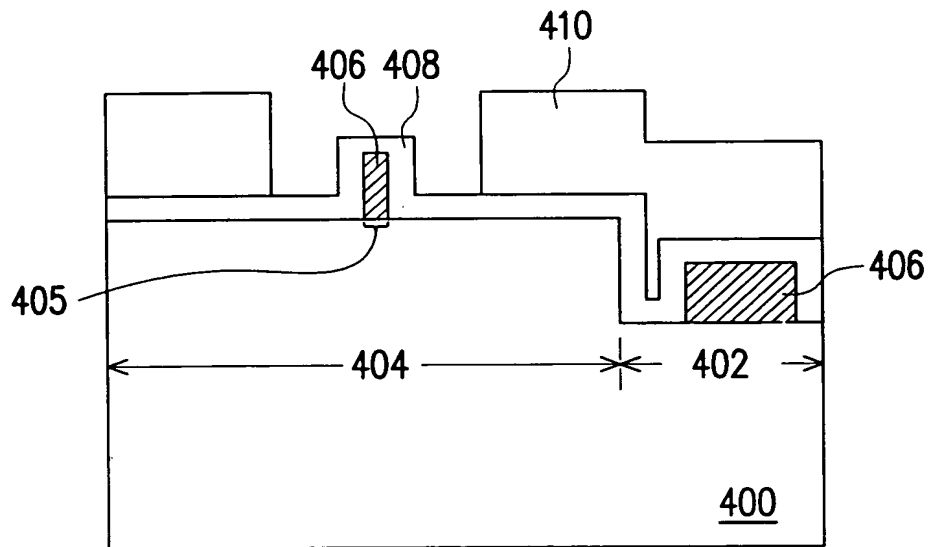


圖 4B

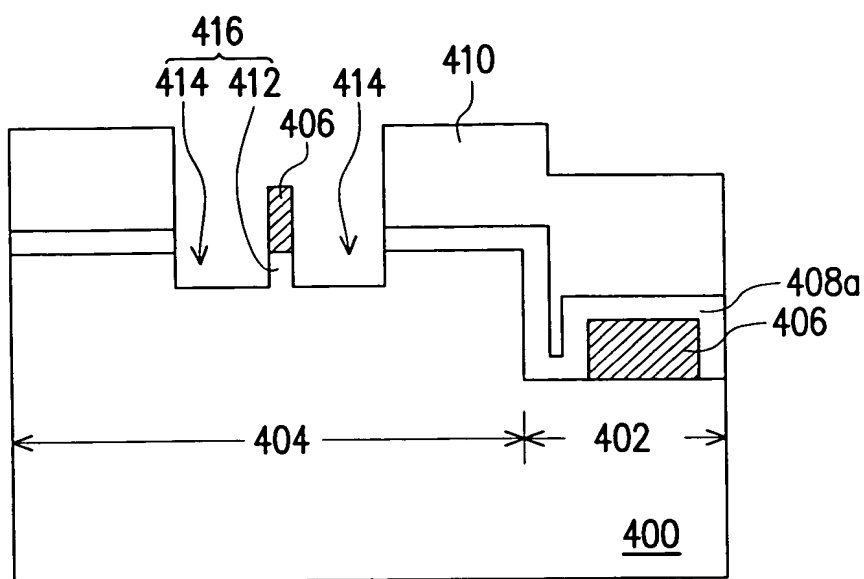


圖 4C

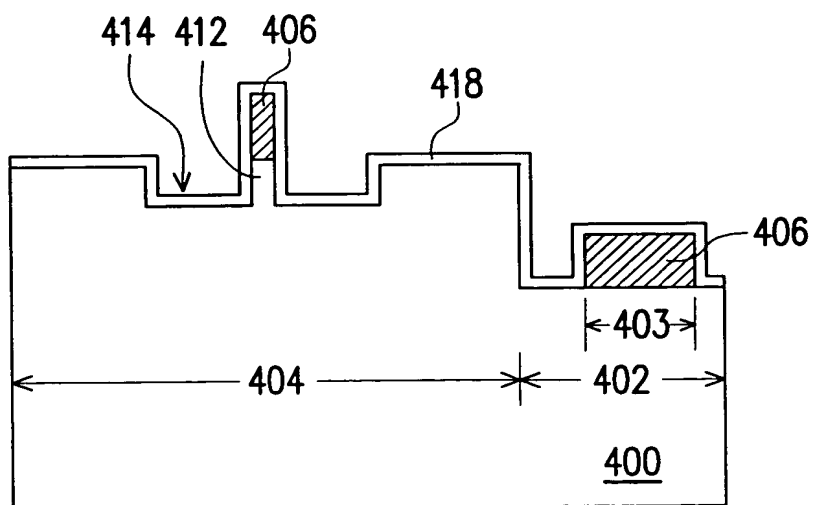


圖 4D

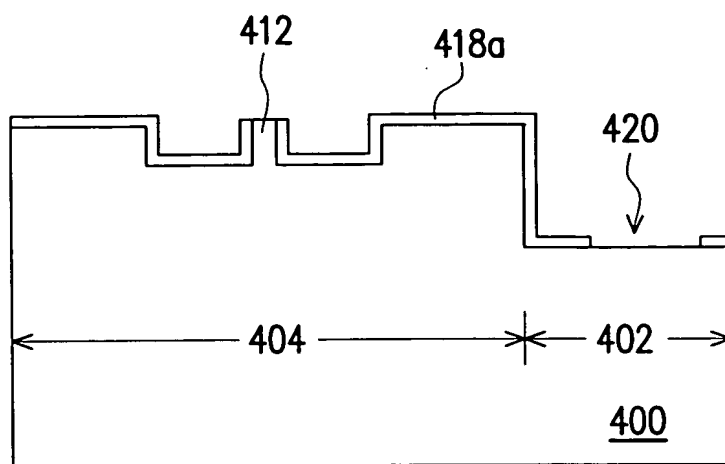


圖 4E

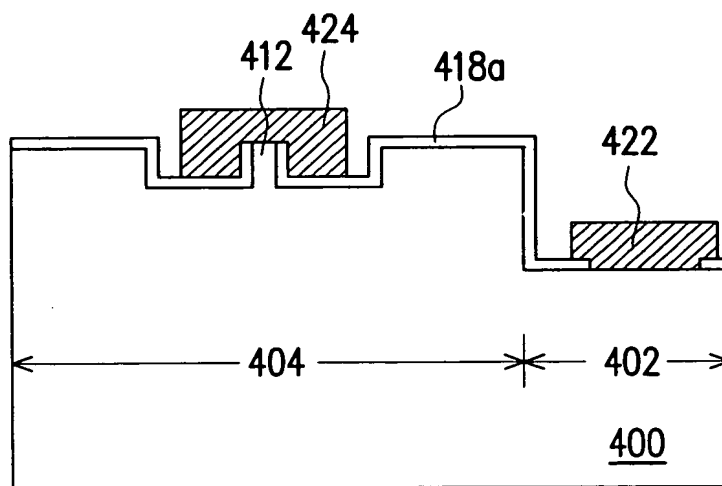


圖 4F

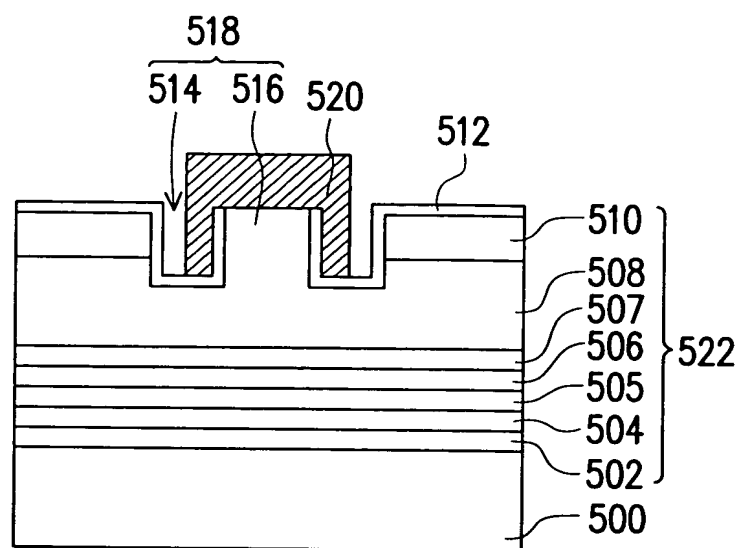
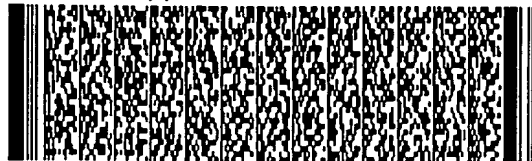


圖 5

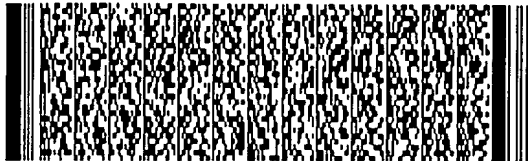
第 1/21 頁



第 2/21 頁



第 2/21 頁



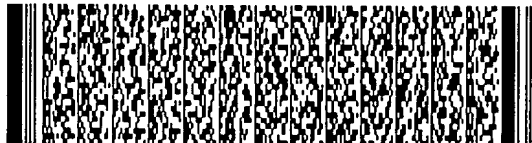
第 3/21 頁



第 4/21 頁



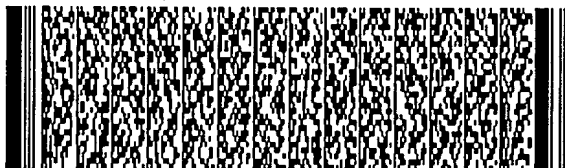
第 5/21 頁



第 6/21 頁



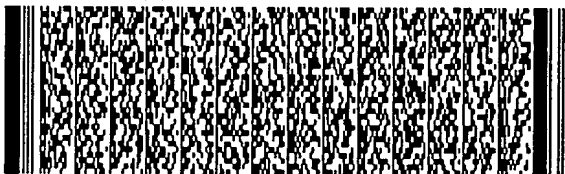
第 7/21 頁



第 7/21 頁



第 8/21 頁



第 8/21 頁



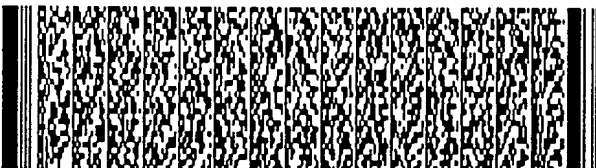
第 9/21 頁



第 9/21 頁



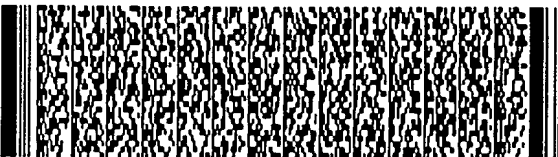
第 10/21 頁



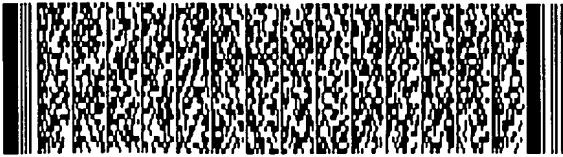
第 10/21 頁



第 11/21 頁



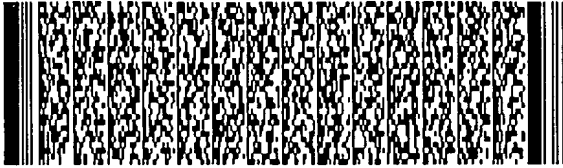
第 11/21 頁



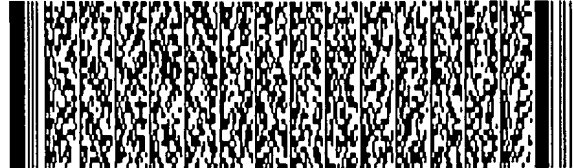
第 12/21 頁



第 12/21 頁



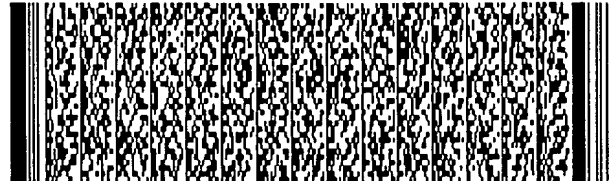
第 13/21 頁



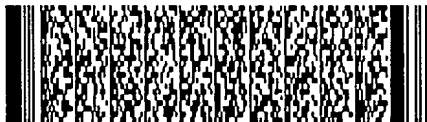
第 13/21 頁



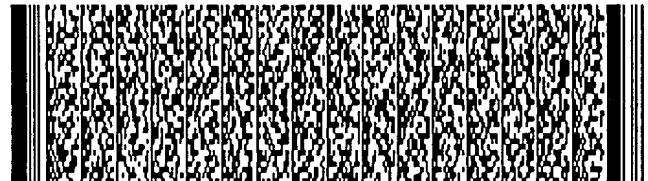
第 14/21 頁



第 15/21 頁



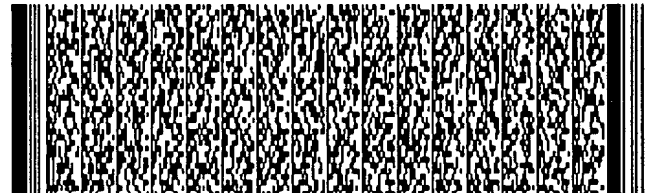
第 16/21 頁



第 17/21 頁



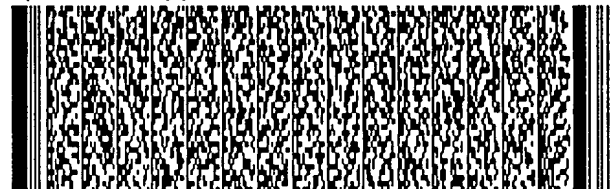
第 18/21 頁



第 19/21 頁



第 20/21 頁



第 21/21 頁

